



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap**

# **Infektioner i ögon och munhåla på ren**

- Klamydia, herpesvirus, nekrobacillos och orf

## **Eye and mouth infections in reindeer**

- Chlamydia, herpes virus, necrobacillosis and orf

*Maja Jansson*

*Uppsala  
2019*



# Infektioner i ögon och munhåla på ren

– Klamydia, herpesvirus, nekrobacillos och orf

## Eye and mouth infections in reindeer

– Chlamydia, herpes virus, necrobacillosis and orf

*Maja Jansson*

**Handledare:** Ann Albihn, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

**Biträdande handledare:** Anna Omazic, avdelningen för kemi, miljö och fodersäkerhet, Sveriges veterinärmedicinska anstalt (SVA)  
Ulrika Rockström, Gård & Djurhälsan

**Examinator:** Karin Persson-Waller, institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, och avdelningen för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA

### *Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A2E

**Kurskod:** EX0830

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2019

**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** ren, renskötsel, ögoninfektioner, ögon, munhåleinfektioner, munslemhinna

**Key words:** reindeer, reindeer husbandry, eye infections, eye, infections in the mouth, oral mucosa

Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsa



## **SAMMANFATTNING**

Renskötseln är en viktig sysselsättning i fjälltrakter och glesbygdsområden i norra Sverige, Norge och Finland. Renar är semidomesticerade djur som till följd av bland annat klimatförändringen måste hägnas och stödutfodras allt oftare. Vid hägning av ren ökar djurtät-heten och därmed smittrycket vilket gör att infektionssjukdomar har möjlighet att spridas snabbare. Stressen vid hägning gör också djuren mer känsliga för infektioner. I detta arbete berörs munhåle- och ögoninfektioner som ofta har en multifaktoriell orsak. En allvarlig komplikation till ögoninfektion är att renen blir blind. Synen är ett viktigt sinne för renen som söker föda själv och ska skydda sig från rovdjur. Alla dessa infektionssjukdomar i ögon och munhåla är problem som sannolikt orsakar stort lidande för djuren.

Det generella syftet med detta examensarbete var att undersöka sjukliga förändringar i munhåla och ögon på renar. Examensarbetet är uppdelat i en laborationsstudie och en fältstudie. Syftet i laboratiestudien var att undersöka hur stor del av renarna som bär på klamydia och herpesvirus då dessa agens skulle kunna vara en orsak till multifaktoriella ögoninfektioner hos ren. Litteraturen antyder att herpesvirus kan vara en orsak till ögoninfektioner i tidigt stadium. Inga renar (n=247) i detta arbete testades positivt för herpesvirus med PCR-analys. Förekomsten av klamydia i ögonen har även undersökts med PCR. Hos friska renar (n=235) i denna studie var förekomsten av klamydia 12,8 % i nossvabbar. Hos renar (n=12) med sjukdomssymtom från ögonen var endast en ren klamydiapositiv. Fler studier krävs för att utreda vilket eller vilka agens som orsakar ögoninfektioner hos renar. Provtagning bör ske i tidigt stadium innan sekundärinfektioner tagit över och ger ett icke tillförlitligt resultat. Sammantaget är det mest troligt att herpesvirus eller klamydia orsakar den primära ögoninfektionen.

Ett annat syfte med studien var att besiktiga huvuden från ren vid slakt i en fältstudie. Flera av renens viktigaste infektionssjukdomar är lokaliserade till huvudet och detta, med undantag för tungan, besiktigas inte vid slakt. Därför var en del av detta arbete att undersöka huvud på ett renslakteri. På 208 renar noterades 101 förändringar i ögon och munhåla där några individer hade flera förändringar. 31 renar hade varigt sekret i ögonen vilket kan vara ett förstadium till allvarlig ögoninfektion. 84 renar hade skador på tungan som möjligen skulle kunna vara inkörsport för nekrobacillos. Sex renar hade vita ärr på läpparna som eventuellt kan bero på tidigare infektion med orf. Utifrån dessa resultat kan man därför överväga att rekommendera att huvuden från ren bör besiktigas vid slakt trots att ovan nämnda sjukdomar inte främst är ett problem ur livsmedelssynpunkt men däremot viktiga ur ett djurhälsoperspektiv.

## SUMMARY

Reindeer management is an important employment for people in the northern part of Sweden, Norway and Finland. Reindeer are semi-domesticated animals and because of the climate changes reindeer must be fenced in and given supplementary feeding more often. When inside an enclosure stocking density increases and with that there is an increase in infection pressure and a more rapid spread of infectious diseases. The stress of being fenced makes the animal more sensitive to infections. In this study multifactorial eye infections and mouth infections are investigated. A serious complication to eye infections is blindness and the eyes are important when the reindeer have to search for food and avoid predators. All these infectious diseases in the eyes and mouth are problems that probably make the reindeer suffer.

The overall aim of this study was to investigate diseases in the mouth and eyes of reindeer. The study was divided in a laboratory part and a field part. The aim of the laboratory part was to investigate how many reindeer are carriers of chlamydia and herpes virus which could be the reason behind multifactorial eye infections in reindeer. The literature implies that herpes virus is the cause of eye infections in an early stage. No reindeer (n=247) in this study tested positive for herpes virus using PCR. The prevalence of chlamydia in the eyes was also investigated with PCR. In clinically healthy reindeer (n=235), 12,8% were carriers of chlamydia in nose swabs. In reindeer with clinical signs of disease related to the eye (n=12), only one reindeer was positive for chlamydia. More studies are necessary to investigate which agent or agents it is that are the cause of eye infections in reindeer. Samples must be taken in the early stages of the disease to exclude secondary infections. Altogether it is most likely that herpes virus or chlamydia cause the primary eye infection.

Another aim of this study was to examine the heads from reindeer at slaughter in a field study. In reindeer, the most important infectious diseases are located in the head area. The head, except for the tongue, is not examined at slaughter. Thus, a part of this study was to investigate heads at a reindeer abattoir. In 208 reindeer, 101 pathological findings in the eyes and mouth were noted, some animals had several findings. 31 reindeer had excretions of pus in the eyes, which can be one of the first signs of a more serious eye infection. 84 reindeer had injuries in the tongue which may be a site of infection leading to necrobacillosis. Six reindeer had white scars on the lips, a possible complication of an earlier infection with orf. Considering these findings, it could be recommended to examine the heads of slaughtered reindeer, despite the fact that these diseases are not primarily a problem for food security they are a problem for the reindeer in regards to animal welfare.



# INNEHÅLL

Inledning.....	1
Litteraturöversikt.....	2
Renskötsel .....	2
Renskötselåret .....	2
Rovdjurens inverkan på renskötseln.....	3
Klimatförändring påverkar renskötseln.....	4
Ögoninfektioner hos ren.....	5
Patogenes vid ögoninfektioner .....	6
Förekomst av agens .....	7
Munhåleinfectioner hos ren.....	8
Orf .....	8
Nekrobacillos .....	9
Material och metoder.....	10
Litteratursökning .....	10
PCR-analys av klamydia och herpesvirus .....	10
Undersökning av huvudet vid slakt.....	10
Bearbetning av data.....	11
Resultat.....	12
Fynd av herpesvirus och klamydia.....	12
Herpesvirus.....	12
Förekomst av klamydia .....	12
Fynd av ögon- och munhåleförändringar vid slakt.....	12
Ögonförändringar .....	12
Förändringar på läppar .....	17
Förändringar på tänder och i munhåla.....	18
Förändringar i tungan .....	22
Svalg .....	24
Diskussion .....	25
Ögoninfektion.....	25
Klamydia .....	25
Herpesvirus och andra tänkbara agens .....	25



Fynd av ögon- och munhåleförändringar vid slakt.....	26
Ögonförändringar .....	27
Förändringar på läppar .....	27
Förändringar i munhålan .....	28
Förändringar på tungan .....	28
Klimatförändringen leder till att fler renar hägnas .....	29
Konklusion .....	30
Referenser.....	31

## INLEDNING

I Sverige är renskötseln en samisk näring och utövas på 50 % av Sveriges yta i 51 samebyar. Renar är vandringsdjur som hålls fritt i skogs- och fjälltrakter (Sametinget<sup>1</sup>, 2017). I Finland är renskötseln mer inriktad på turism och endast 20 % av renägarna är samer (Eriksson, 2014). I Norge finns det tamrenar och även vilda renar (Reimers, 2007). Det största hotet mot renarna i alla nämnda länder är predatorer (Tryland *et al.*, 2016). Renar är generellt sett friska djur och drabbas av sjukdom främst i samband med utfodring i hägn och då vanligen av utfodringsrelaterade sjukdomsproblem och olika infektionssjukdomar.

Infektioner i munhåla och ögon upplevs bli vanligare i samband med att djur stressas vid exempelvis hägning, transport, stödutfodring eller foderbrist. Renar kan behöva hägnas och stödutfodras till följd av pågående klimatförändring som kan ge sämre vinterbete. Hägning innebär att smittrycket, stressen och infektionskänsligheten ökar med många djur på liten yta. Användningen av foderkrubbor är en faktor som ytterligare ökar smittspridningen (Anna-Marja Kaddik, Samernas Riksförbund (SSR), pers. medd., 2018-01-21). De viktigaste sjukdomarna relaterade till vistelse i hägn, förutom utfodringsrelaterade problem, berörs i detta arbete. Sjukdomarna är ögoninfektioner som initialt sannolikt är orsakade av herpesvirus eller klamydia (Tryland *et al.*, 2009) och infektioner på läppar och munslemhinna orsakade av orf (parapoxvirus) och nekrobacillos (*Fusobacterium necrophorum* och *F. fundiliforme*).

Detta examensarbete är en del av ett internationellt projekt: "Climate-change effects on the epidemiology of infectious diseases and the impacts on Northern Societies" (CLINF) som finansieras av Nordforsk. För detta examensarbete finns det prover på ren från Sverige, Norge och Finland, vilka är insamlade under 2016–2017 genom CLINF-projektet. CLINF-projektets syfte är att undersöka hur klimatförändring och förekomst av infektionssjukdomar påverkar hälsan hos djur och människor. Därför är klimatförändringen en aspekt även i detta examensarbete.

Syftet med denna studie är att undersöka vilket eller vilka agens renar kan förväntas bära på och som eventuellt ger upphov till ögoninfektioner. Etiologin till ögoninfektioner är viktig eftersom klimatförändringen i framtiden kan göra att renar måste hägnas oftare och därmed ger ett ökat smittryck i flocken. Ett annat syfte i studien är att registrera patologiska förändringar på huvudet eftersom det inte besiktigas vid slakt och många olika problem hos renen observeras i ögon och munhåla.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Renskötsel

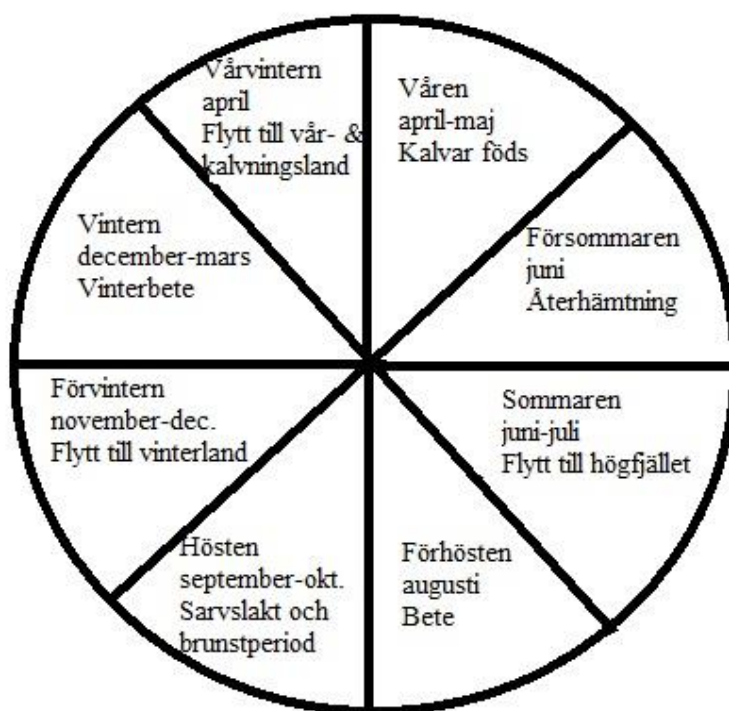
Renar är semidomesticerade djur och renskötsel bygger på flexibilitet och tillgång till olika typer av betesmarker beroende på årstid och andra yttre förhållanden. I Sverige finns det renar på hälften av landets yta. Det finns mellan 225 000 och 280 000 renar i vinterhjord och cirka 2 500 personer är beroende av inkomster från renskötsel i Sverige (Sametinget<sup>1</sup>, 2017). Det finns ungefär lika många renar i Sverige, Norge och Finland (Polarisen, 2019). I Sverige har endast samer och samebyar rätten att äga renar och bedriva renskötsel. I Finland är däremot bara 20 % av renägarna samer och renskötseln bedrivs bland annat i kooperativa renbeteslag. Den finska rennäringsen bedriver mer turistaktiviteter än Sverige och dessa är utan direkt samisk prägel och i samarbete med hotell och andra turistföretag (Eriksson, 2014). Norska renar som tillhör den samiska näringen betar på 40 % av Norges yta (Lantbruksdirektoratet, 2016) och i Norge finns även vilda renar (Reimers, 2007).

Det finns många faktorer som påverkar renskötseln, exempelvis rovdjur, konkurrerande markanvändning, samhällets attityder, ekonomi, infrastruktur, turism och friluftsliv (Löf *et al.*, 2012). I en förstudie om rennäringsens totala värde och ekonomiska betydelse för samhället så framkom det i intervjustudier att renskötselföretagen överlag upplever svag eller obefintlig lönsamhet. I förstudien framkom också att flera samebyar ansöker om katastrofstöd på grund av dåliga vinterbeten (Eriksson, 2014).

### Renskötselåret

Renskötselåret indelas i 8 årstider med olika uppgifter för renen och renskötaren (figur 1). Under våren (april-maj) föds kalvarna i kalvningslandet och den perioden är renen mycket känslig för rovdjursangrepp, turism och andra störningar. Försommaren (juni) är en återhämningsperiod för renen och till sommaren (juni-juli) förflyttar sig renen upp på högfjället för att söka skydd från insekter och sommarvärme i närheten av kvarvarande snöfläckar (Carlsson & Boström, 2014). Avsaknad av snöfläckar på grund av varmare temperatur, till följd av klimatförändringen, på högalpina områden innebär en sårbarhet i renskötseln då renarna inte kan söka svalka och skydda sig från insekter (Löf *et al.*, 2012). Kalvmärkningen sker i märkningshägn under sommaren. På förhösten (augusti) äter renarna mycket svamp om tillgången är god och renarna klarar sig till stor del på egen hand. Renskötaren bevakar kanterna av betesområdet så att flocken håller sig samlad till nästa förflyttning. Vid dåligt bete kan det vara svårt att hålla flocken samlad (Carlsson & Boström, 2014).

Förflyttningar av renhjordar till och från beten på hösten och våren sker ibland med hjälp av lastbilstransporter på grund av ett fragmenterat landskap, till exempel vägar, järnvägar och älvar, brist på rastbete eller avsaknad av skare (Carlsson & Boström, 2014). Renarna kan även vallas med hjälp av fyrhjuling, snöskoter eller till fots (Tryland *et al.*, 2016).



Figur 1. Schematisk indelning av renskötselfåret med de 8 årstiderna och månader.

I början av höstperioden (september-oktober) sker sarvslakt (slakt av rentjur). Inför parnings-tiden och brunsten i september samlas renarna i större flockar. Under förvintern (november-december) sker flytten till de så kallade vinterlanden som är benämningen på området där bete pågår hela vintern (december-mars). Vintern är en kritisk period som kräver bra bete och lugna förhållanden. Flytten till vår- och kalvningslanden sker under våren (april) när skaren bildas. Skaren underlättar flytten men försvårar tillgången på markbete vilket gör att hänglaven som växer på trädgrenar blir mycket viktig som födotillgång (Carlsson & Boström, 2014).

### **Rovdjurens inverkan på renskötselfåret**

I Sverige och Norge är det största rovdjurshotet för renar främst från varg (*Canis lupus*), lo (*Lynx lynx*) (Tryland *et al.*, 2016) och andra rovdjur som björn (*Ursus arctos*), järv (*Gulo gulo*), kungsörn (*Aquila chrysaetos*), rödrev (*Vulpes vulpes*) och i enstaka fall också mård (*Martes martes*). Räv, korp (*Corvus corax*) och kungsörn (*Aquila chrysaetos*) är mestadels asätare men de kan också döda renar (Rehbinder & Nikander, 1999; Sametinget<sub>2</sub>, 2017). I Sverige uppskattar Sametinget<sub>2</sub> (2017) att lo, järv och björn är de rovdjur som fäller flest renar.

Rovdjurstrycket är också ett problem i Finland även om det handlar om att färre djur faller offer där, troligen eftersom att fler djur är inhägnade (Eriksson, 2014). Det är främst de södra renbetesmarkerna i Finland som har problem med rovdjur och rovdjursproblematik är det enskilt största ekonomiska hotet mot renskötselfåret. Jakt på björn och lo är fördelat enligt stamfördelningen (rovdjur i rovdjurstäta områden får skjutas) i Finland. Järv får endast skjutas om den orsakar skada eller hot. Stamvårdande jakt är tillåten på varg (Suurperä 2, 2014).

I Sverige utgår en rovdjursersättning från svenska staten för renar som angrips av rovdjur (Eriksson, 2014; Sametinget<sup>2</sup>, Rovdjursersättning, 2017). Svenska renägare upplever att summan är för låg om exempelvis en dyrbar vaja (renko) dödas av rovdjuren. I Finland är ersättningen nästan dubbelt så hög vid förlorade djur (Eriksson, 2014) och ersättning betalas ut med grund i Viltskadelagen, men dödade djur måste hittas och spåras med hjälp av halsband med sändare (Suurpedot<sup>1</sup>, 2014).

### ***Klimatförändring påverkar renskötseln***

Renar har en extensiv djurhållning och därmed påverkas renskötseln om klimatet förändras. Klimatförändringar kan påverka nederbörds mängd, temperaturväxlingar kring nollstrecket och tillgången på bete. Otillräckligt bete kan göra att renar behöver hägnas och det påverkar bland annat sjukdomsspridning i flocken. Sårbarhetsanalysen med fokus på vintersäsongen i Löf *et al.* (2012) studie visar att vinterbetets kvalitet avgörs under förvinterns nederbörds- och temperaturinteraktioner. Vid växlande temperaturer saltas vägarna för halkbekämpning (Trafikverket, 2017) och saltet gör att renar stannar till vid vägpassager. Detta är en säkerhetsrisk som ökar med ett ökande antal temperaturväxlingar över och under nollstrecket eftersom vägarna saltas oftare då. Renskötselåret i Norge och Sverige under sommaren och vintern 2010 klassades som bra eller mycket bra enligt majoriteten av renskötarna i en studie (Tryland *et al.*, 2016). Betesvintern 2007 beskrivs i Sverige däremot som en av de värsta på länge då det från slutet av december till mars var en 20 cm tjock isskorpa med ett tjockt snötäcke ovanpå. Skare på vintern kan ge stora svårigheter med att hitta markväxande föda (Löf *et al.*, 2012). I flera renskötselområden tvingades renskötarna att stödutfodra renarna då alternativ som byte av betesmarker eller nyttjande av hänglav inte var möjliga. En annan möjlighet vid svåra betesförhållanden är att låta renarna vandra som de vill för att söka föda. Det kräver dock stora, sammanhängande och varierade betesmarker.

I en intervjustudie av Löf *et al.* (2012) beskriver de äldre renskötarna i Sverige att vädret nu är mer föränderligt och oförutsägbart än förr. En annan intervjustudie av Tryland *et al.* (2016) visar att 97 % av renskötarna i Sverige och Norge anser att vädret och till exempel klimatförändringen har en betydande påverkan ibland eller på daglig basis. Svenska renskötare upplever fler snabba temperaturväxlingar än vad som observerades förr och definitionen av en god vinter upplevs alltmer sällan (Löf *et al.*, 2012). I samma studie listades observationer av klimatförändring och andra upplevda förändringar. Där nämndes nya snöförhållanden (ökad snömängd och fler temperaturväxlingar som ger skare), tilltagande förbuskning, förändrad flockstruktur, låst vinterbete (bete på is eller hård skare som oftast kräver stödutfodring), färre kalla vintrar och större temperaturväxlingar. Observationerna tyder också på att insekter kommer tidigare på säsongen vilket kan ge risk för spridning av sjukdomar och insektsplåga. I Fusté Ballesteros (2010) examensarbete jämfördes årtalen 1913, 1993 och 2006 med avseende på temperaturförändringar i svenska Abisko-området. Trenden visar att temperaturen stiger från år 1913 till år 2006. Fusté Ballesteros (2010) hävdar att klimatuppvärmningen är positiv för renen eftersom huvuddelen av växterna renar äter trivs i ett varmare klimat.

### ***Anledningar till att renar hägnas***

Orsakerna till att renar hägnas och utfodras är bland annat för att stödutfodra livrenarna (renar som sparas från slakt för fortplantning kommande år) då de inte når betet på grund av exempelvis hård skare (eller djup snö). Ett hägn innebär att renhjorden hålls på en begränsad yta innanför ett staket. Hägn underlättar när renar behöver stödutfodras och renskötarens arbete

med bevakning minskar. Stödutfodring är dock ett dyrt alternativ och kräver även planering eftersom renarnas digestion anpassar sig långsamt till förändringar (Löf *et al.*, 2012). När djuren hägnas på begränsad yta kan man även få problem med sjukdomar av olika slag. Främst utfodringsrelaterade bekymmer, som till exempel diarré, men även olika infektionssjukdomar exempelvis ögon- och munhåleinfektioner. Förhållandena i ett hägn är väldigt väderberoende och renarnas välmående kan ändras efter en natt med väderomslag (Anna-Marja Kaddik, SSR, pers. medd., 2018-01-21).

Vintern 2010 klassades som en bra betesvinter men trots detta stödutfodrade 21 % av renskötarna i Norge och Sverige sina renar regelbundet och 64 % utfodrade renarna tidvis (Tryland *et al.*, 2016). I Sverige lämnar Sametinget ersättning till renägaren för låst bete (isbelagt) men inte för mögel på betet eller för mycket snö, trots att mängden snö upplevs ha ökat på senare år (Anna-Marja Kaddik, SSR, pers. medd., 2018-01-21)

Det finns flera andra orsaker till varför renar måste stödutfodras. Efter Tjernobylyolyckan 1986 och än idag utfodras renarna med pellets på vintern eftersom lavar ansamlar höga halter av cesium på vissa platser. Via pelletsen sänks då konsumtionen av lavar. Denna typ av utfodring sker bara till slakturen efter att provtagning påvisat förhöjda halter cesium hos levande ren. Ett alternativ till att stödutfodra är att senare- eller tidigare lägga slakten. Utfodring till följd av betesbrist blir allt vanligare; exempelvis som en följd av exploatering till exempel vindkraft, vägbyggen eller gruvdrift. Vid uppsamling av renar måste renarna utfodras om markerna inte är tillräckligt stora. Utfodring kan bli aktuellt om renarna inväntar exempelvis en transport eller om renägare inväntar delar av flocken. Den mest sällsynta anledningen i Sverige till att renar utfodras i hägn är när man håller renar för turismens skull (Anna-Marja Kaddik, SSR, pers. medd., 2018-01-21).

Renar kan även hägnas för andra anledningar än utfodring. I Finland är renskötsel inom stängslade områden vanligare än i Sverige (Eriksson, 2014) och somliga renskötare hägnar sina renar på vintern som skydd mot rovdjur (Suurpedot 2, 2014). I Sverige och Norge hägnas renar tillfälligt främst för identifiering, skiljning och märkning (Tryland *et al.*, 2016).

Den bästa lösningen vore att stödutfodra i det fria för det ger inte samma problem som vid hägning där exempelvis hög djurtäthet och delade foderkrubbor ger ett ökat smittryck. Dock kräver utfodring i det fria stora landarealer och det är svårt att övervaka att alla renar äter. Vid utfodring utan hägn behöver även kanten av hjorden bevakas och djuren kontinuerligt drivas samman, vilket är arbetskrävande (Anna-Marja Kaddik, SSR, pers. medd., 2018-01-21).

## **Ögoninfektioner hos ren**

Orsakerna till ögoninfektioner hos ren och dess sjukdomsframkallande agens är inte helt klarlagd. Ögonproblemen är vanligt förekommande hos renar i hägn och ibland utvecklas storskaliga utbrott av ögonsjukdom, särskilt bland kalvarna. Ibland ses även ögonproblem hos renar på naturbete (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2019-01-14). Sjukdomsförloppet börjar vanligen med en infektion i ögats bind- och hornhinna (infektiös keratokonjunktivit, IKC) som utvecklas till en allvarlig ögoninfektion (Evans *et al.*, 2008).

Hos 660 renkalvar i Alaska var prevalensen av IKC 3,9 % och av dessa var 69,2 % allvarligt drabbade med bland annat kärlinväxt i hornhinnan, hornhinnesår och/eller knipningar med ögonlocken (Evans *et al.*, 2008). En enkätundersökning visar att 43 % (n=63) av renskötare i

Sverige och Norge har sett ögoninfektioner hos sina djur år 2010 (Tryland *et al.*, 2016). I samma studie hade 38 % av renskötarna inte sett symtom 2010 men däremot såg de symtom på ögoninfektion 2009. De sjuka djuren upptäcks främst vid samling av renar och vid tidpunkten september till november (Tryland *et al.*, 2016). I Sverige har sjukdomsutbrotten varit vanligast under vintern, då djuren utfodrats i hägn. Under höstens samlingar observeras vanligen endast ett begränsat antal djur med ögoninfektion (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2019-01-14).

Det tidigaste tecknet på ögoninfektion är en missfärgning av pälsen under ögat till följd av ökat tårflöde och vid närmare inspektion kan en blåaktig och senare vit hornhinna observeras (Tryland *et al.*, 2009). Renarna får i ett senare skede av sjukdomen ökad mängd tårflöde, ödem bredvid ögat, ödem i hornhinnan, varigt ögonflöde, skelande pupiller och inflammation i ögats bindhinna (konjunktivit) (Evans *et al.*, 2008). Även hornhinnesår och förhöjd kroppstemperatur kan förekomma och blindhet eller kollapsad ögonglob är allvarliga komplikationer (Tryland *et al.*, 2017; Tryland *et al.*, 2009). Kroppsvikten hos kalvar drabbade av ögoninfektion blir lägre då medelvikten hos djur med symtom är 26,4 kg (n=23) och medelvikten hos de friska renkalvarna är 27,1 kg (n=546) (Evans *et al.*, 2008).

Orsakerna till ögoninfektioner är multifaktoriell och man bör fokusera på förebyggande åtgärder som att minimera stress, svält, förflyttningar, långa transporter och inhägning (Tryland *et al.*, 2009). Yttre trauma mot hornhinnan från exempelvis dammpartiklar, kvistar och nässtygfluglarver kan predisponera för allvarlig ögoninfektion. Vid samling av renar i torra förhållanden skapas dammpartiklar som kan skada ögonen och ge upphov till ögoninfektioner. Utbrott av ögoninfektioner har även setts sommartid i samband med kalvmärkning och vintertid i samband med stödutfodring (Rehbinder & Nikander, 1999). I Norge, 2008, skedde det flera utbrott vid flytt mellan beten och år 2009 vid stödutfodring. Inget samband kan ses mellan valt transportsätt av renarna och ögoninfektioner (Tryland *et al.*, 2016).

Åtgärden vid ögoninfektion är vanligen slakt enligt 56 % (n=57) av renskötarna eller ingen åtgärd alls enligt 23 % av renskötarna (Tryland *et al.*, 2016). Andra åtgärder enligt samma studie är att 12 % av renskötarna själva inleder medicinsk behandling och 7 % av renskötarna kontaktar veterinär. Vanligen sker ingen isolering av de djur i Norge som uppvisar symptom. Medicinsk behandling innebär rengöring runt ögonen med pappersdukar, spolning av ögonen med fysiologisk koksaltlösning och applicering av antibiotika lokalt i ögat (Tryland *et al.*, 2009). I Norge finns ingen antibiotika som är registrerad för ögoninfektioner hos produktionsdjur på grund av avsaknad av MRL-värden (Tryland *et al.*, 2016). I Sverige kan juvertuber avsedda för nötkreatur användas enligt kaskadprincipen vid ögoninfektioner hos nötkreatur, ren och andra mindre idisslare.

### **Patogenes vid ögoninfektioner**

Sannolikt orsakas vissa ögoninfektioner hos renar till följd av infektion med Cervid herpesvirus 2 (CvHV2) eller klamydia (Tryland *et al.*, 2009). Dessa är också agens som påvisats vid ett flertal utbrott (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-01). Några agens och deras underarter som nämns i den här studien är zoonoser och kan spridas till människan.

När symtomen vid ögoninfektion hos renar utvecklats och blivit allvarligare kan en bakteriell sekundärinfektion med exempelvis *Moraxella bovoculi*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., eller *Arcanobacterium pyogenes* följa (Tryland *et al.*, 2009). *Pseudomonas* spp. är också

en bakterie som förekommer vid sekundärinfektioner och kan ge allvarliga komplikationer (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-01). Den första studien som påvisade CvHV2 som en orsak till ögoninfektion hos ren gjordes av Tryland *et al.* (2009). Symtomen på ögoninfektion är liknande hos renar som inokuleras med CvHV2 eller CvHV2 och *Moraxella bovoculi* vilket författarna anser tyder på att CvHV2 är den sjukdomsframkallande patogenen (Tryland *et al.*, 2017).

### **Förekomst av agens**

Ögoninfektioner hos renar är multifaktoriellt orsakade och de agens som förekommer ofta är klamydia och herpesvirus. Klamydia är en obligat intracellulär bakterie (Quinn *et al.*, 2011) som är indelad i två genus, *Chlamydia* och *Chlamydophila* och elva arter (Vetbact, 2016). Klamydiaarterna förknippas vanligen med sjukdom hos en viss djurart och de kan infektera över 450 olika arter av fåglar och däggdjur. Olika arter av klamydia är också zoonoser (Sahlgrenska, 2017). Vid odling av klamydiabakterien ses grå, runda, glänsande kolonier och vissa isolat ger hemolys (Quinn *et al.*, 2011). Likt klamydia så finns det flera olika herpesvirus som drabbar olika arter. Inom familjen *Herpesviridae* finns över 100 olika virus som kan drabba däggdjur, fiskar, amfibier, reptiler och fåglar. Familjen är indelad i tre subfamiljer; *Alphaherpesvirinae*, *Betaherpesvirinae* och *Gammapherpesvirinae*. Viruset är ett höljeförsett dubbelsträngat DNA-virus med ikosahedral kapsid som är känslig i miljön och därför dör virus snabbt utanför värdjuret. Herpesvirus orsakar latent infektioner som kan reaktiveras vid utsatta situationer exempelvis i samband med att djuret stressas (Quinn *et al.*, 2011).

Hos 12 renar med symtom på ögoninfektion (samma 12 prover som analyserats i det här arbetet) påvisades klamydia i 41,7 % (Eklund, 2017). Samtliga djur kom från samma sameby i Sverige under ett pågående sjukdomsutbrott under utredning (Eklund, 2017). I proverna påvisades även *Moraxella* sp. (25 %), *Nisseria* sp. (62,5 %), *Anaplasma phagocytophilum* (100 %), olika retrovirus (75 %), mamastrovirus (25 %) och parvovirus (12,5 %). Samtliga prover blev negativa för herpesvirus på PCR. Proverna är screenade med Next-Generation Sequencing (NGS) och positiva resultat innebär inte alltid att de är sant positiva då testet har låg sensitivitet (Eklund, 2017). I en studie av Tryland *et al.* (2009) i Norge hittades hemolytisk *Moraxella* sp. hos 7 av 20 djur med symtom och två av de renarna hade *Moraxella bovoculi*. I blandkultur i samma studie växte *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., och *Arcanobacterium pyogenes*.

I en studie som gjordes under 2013 studerade Smits *et al.* (2013) renar med ögoninfektion i ett tidigt sjukdomsstadium (missfärgning kring ögat till följd av tårflöde eller varigt sekret) som skulle kunnat utvecklas till IKC. Två helt nya virus påvisades med hjälp av virus screening, sequence-independent amplification och NGS. CvHV2 återfanns inte. Ett nytt xipapillomvirus fanns i två av dessa prover, ett nytt betaherpesvirus fanns i tre prover och CvHV3 påvisades i tre prover från 8 norska renar med kliniska symtom. Dessa virus påvisades inte i den friska kontrollgruppen.

Provtagning från ögon, näshåla och vagina på norska renar visade en seroprevalens för CvHV2 på 86 % för kliniskt affekterade djur och 42 % för kliniskt friska djur (Tryland *et al.*, 2009). Kliniskt affekterade djur var alla som hade minst tårflöde och blåaktig hornhinna till djur som hade helt förstörda strukturer i ögat till följd av sekundärinfektioner (Tryland *et al.*, 2009). Hos renar i Alaska är seroprevalensen av alfaherpesvirus, troligen CvHV2, 47 % (n=292) hos friska djur. Seroprevalensen av CvHV2 hos vilda renar i Alaska är 60 % (n=145) (Evans *et al.*, 2012).



## Munhåleinfektioner hos ren

Munhåleinfektioner med orfvirus, foderinpackningar, problematik på tungan och nedslitna tänder hos ren kan ge slemhinneskador. Dessa kan i sin tur ge upphov till en infektion eller en sekundärinfektion med *Fusobacterium necrophorum* om smittan finns hos djuren i flocken eller området där djuren vistas. Då den här studien har infektionssjukdomar som fokus så nämns orf och nekrobacillos i hela arbetet och övrig problematik nämns mestadels i resultatdelen.

### Orf

Orf orsakas av orfvirus genus *Parapoxvirus* familj *Poxviridae* och smittar främst unga lamm och även får som får lesioner på mule och läppar (Quinn *et al.*, 2011; SVA, 2017). Orf har flera namn och benämns också som kontagiös pustulär dermatit eller smittsamt muneksem (Rehbinder & Nikander, 1999). Sjukdomen drabbar också getter, kameler, människor (Quinn *et al.*, 2011; SVA, 2017), ren, nötkreatur och myskoxe (Rehbinder & Nikander, 1999). Virus smittar direkt och indirekt och är så stabilt i miljön att virus överlever en månad eller mer i hudkrustor vid torra förhållanden. Smittbärarna kan även vara kroniskt eller subkliniskt infekterade individer (Quinn *et al.*, 2011).

Inkubationstiden hos får är sju till tio dagar (Quinn *et al.*, 2011; SVA, 2017) och hos renar är inkubationstiden kring fem dagar (Tryland *et al.*, 2012). Orf har hög morbiditet och låg mortalitet hos renar (Rehbinder & Nikander, 1999). Symtombilden varierar med vätskefyllda blåsor och rodnader initialt till krustor i ett senare skede. Skadorna återfinns på läppar och mule, i munhåla, på juver, klövar och genitalier. Lesioner i munhålan hos unga djur kan ge svårigheter att dia och även sprida orf till moderns juver (SVA, 2017). Lesionerna på slemhinnor läker vanligtvis utan ärrbildning men kan kompliceras av sekundärinfektion med nekrobacillos (Rehbinder & Nikander, 1999).

Det finns ett levande vaccin emot sjukdomen hos får och i en mindre studie av Tryland *et al.* (2012) blev två renar vaccinerade. I samma studie inokulerades virus hos de vaccinerade renarna och hos ytterligare 6 renar. Då fick sex av åtta djur lesioner med orf. Både de vaccinerade och ovaccinerade djuren fick lesioner. Antikroppssvaret hos de vaccinerade djuren var högre än hos de ovaccinerade djuren. I samma inhägnad fanns ovaccinerade kontroldjur som inte inokulerats med virus och inga utav dessa renar fick symtom.

Vid två utbrott i Norge år 1999 och 2000 hos renar var agens hos renarna identiskt med det poxvirus som orsakar orf hos får (Klein & Tryland, 2005). Under samma tidsperiod var det ett utbrott bland renar i Finland och detta berodde på ett virus som är närbesläktat med pseudokopoxvirus (Tikkanen *et al.*, 2004). I Finland dog ca 400 renar år 1993–94 till följd av ett utbrott (Rehbinder & Nikander, 1999). Orf kan ha en hög dödlighet hos renar, då renen verkar vara mycket känslig. Orf kan också orsaka stor smärta vilket ger ett sämre födointag. I Sverige ses sekundärinfektioner med bland annat *Fusobacterium necrophorum* som är den mest sannolika orsaken till allvarlig sjukdom och död i samband med en tidigare infektion med orf (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-26).

Orf är en zoonos och kan orsaka smärtsamma hudlesioner hos människor. Risken att drabbas lokalt på handen sker till följd av fasthållning av underkäken på renar vid exempelvis märkning (Rehbinder & Nikander, 1999). Det är dock sannolikt ovanligt att människor drabbas av smitta från renar då inga kända fall har rapporterats (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-26). Vaccinhanteringen kan även den innebära en risk, då vaccinet som finns

är ett levande vaccin. I praktiken används vaccin endast inom fårnäringen. Hantering av levande virus kan innebära både risker för smittspridning mellan djur och mellan djur och människa. I en studie som gjordes om vaccinet på renar noterades att de vaccinerade djuren fick en mindre lesion kring platsen för injektionen några dagar efter vaccination (Tryland *et al.*, 2012).

### **Nekrobacillos**

Nekrobacillos är en sjukdom som kan drabba flera djurarter likväl som människor orsakas av infektion med bakterien *Fusobacterium necrophorum*. Denna bakterieart finns naturligt i digestionskanalen hos människor och renar och kan vid slemhinneskador orsaka patologiska problem (Sahlgrenska, 2017; Sametinget, 2018). Hos ren ger nekrobacillos upphov till tre olika sjukdomsbilder. Renar kan drabbas av alimentär nekrobacillos, klövröta eller smittsam könssjukdom. Det är den alimentära formen som observerats i Sverige under senare år, både vid enstaka fall och vid större utbrott i hägn. Nekrobacillos på klövar har inte rapporterats i Sverige under 2000-talet (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2019-01-14). Den alimentära formen angriper munhålan, främst tungan och kinden, vid slemhinneskador av olika orsaker (Sametinget, 2018). Renen kan få kraftiga lesioner i munnen vilket omöjliggör födointag (Rehbinder & Nikander, 1999). Lesionerna kan gå ner i tandrötterna och ge ett förtjockat ben i underkäken (Sametinget, 2018). Utbrott hos unga djur och kalvar förekommer vid torra, heta varma somrar med mycket insekter (Rehbinder & Nikander, 1999; Sametinget, 2018). CvHV och orf ger slemhinneskador i munnen och detta kan vara en inkörsport för *Fusobacterium necrophorum*. Infektionshärdarna vid alimentär nekrobacillos återfinns i munhåla, våm, löpmage och vidare i digestionskanalen (Rehbinder & Nikander, 1999).

## **MATERIAL OCH METODER**

### **Litteratursökning**

Litteraturöversikten bygger på vetenskapliga artiklar som hämtats från databaserna Web of Science, allmän sökning, och Pubmed. Även SLU-bibliotekets söktjänst Primo har använts. Sökorden har varit "reindeer", "climate change", "herpes virus", "Chlamydia", "orf" och "necrobacillosis". Information om rennäringen kommer från Sametingets hemsida, studier gjorda av länsstyrelser med flera.

### **PCR-analys av klamydia och herpesvirus**

De prover från renar som användes i studien hade insamlats inom CLINF-projektet. Proverna kom från renar i olika geografiska områden i Sverige, Norge och Finland för att få ge överblick av vilka agens friska renar bär på. De geografiska områdena var indelade i tre grupper i respektive land. Grupperna benämns syd, mellan och norr beroende på lokaliseringen i det aktuella landet. Proverna, tagna med e-NAT® svabbar (Copan) från nos på friska djur, var insamlade på slakteri. Sluppmässigt utvalda renar provtogs i nosen direkt efter slakt. I studien ingick sameby Finland Syd (n=20), sameby Finland Mellan (n=22), sameby Finland Norr (n=20), sameby Norge Syd (n=30), sameby Norge Mellan (n=30), sameby Norge Norr (n=40), sameby Sverige Syd (n=20), sameby Sverige Mellan (n=20) och sameby Sverige Norr (n=33). Totalt ingick 235 näsprov från friska djur i Sverige, Norge och Finland. Dessutom ingick 12 prov från ögon med symptom på ögoninfektion från renar i Sverige. Alla prov analyserades för klamydia och herpesvirus. De 12 proverna från ögon var tagna med E-svabbar (Nordic Biolabs) från renar direkt efter slakt.

Proverna tinades från frys (-70 C°) och 90 µl prov blandades med 10 µl Proteinase K (Life Technologies Europe) och extraherades i Magnatrix 8000 + med ett Bullet Stool kit 1.32.104 (Diasorin) enligt företagets instruktion. Inför Polymerase Chain Reaction (PCR) för analys av klamydia gjordes en lösning av primer (IDT), prob (IDT) och PerfeCTa qPCR Toughmix med Low ROX (VWR Cat# 733–2097). 13 µl av lösningen blandades med 2 µl av det extraherade provet i en 96-hålsplatta (Life Technologies Europe). Analysen för klamydia kördes på tre 96-hålsplattor (Life Technologies Europe). Proverna var randomiserat utplacerade på plattorna. Plattorna analyserades i maskinen 7 500 Fast Real-Time PCR System (95 C°, 3 min; 40 x [95 C°, 3 sek; 60 C°, 30 sek]). Positiva prover hade ett CT-värde ≤ 38 vid körning i PCR.

För att påvisa förekomst av herpesvirus med hjälp av PCR blandades AgPath-ID One-Step mastermix (AgPath-ID OneStep RT-PCR Kit [Applied Biosystems Cat #4387391], innehållande AgPath 2X RT-PCR buffert AgPath 25X RT-PCR Enzym-mix) med primer (Operon) och prob (IDT). 13 µl av den lösningen pipetterades i varje brunn på en ny 96-hålsplatta och 2 µl/brunn av templatet pipetterades i dubbla rader. Plattorna analyserades i samma PCR-maskin som användes vid analys av klamydia (45 C°, 10 min; 95 C°, 10 min; 48 x [95 C°, 15 sek; 60 C°, 45 sek]).

### **Undersökning av huvudet vid slakt**

Under två dagar undersöktes huvudena från 168 renar direkt efter slakt på ett renslakteri. Renarna var levandedjursbesiktigade och kliniskt friska. Vid rutinmässig inspektion post mortem på slakteri undersöks inte huvudet, med undantag från tungan, av officiell veterinär eller officiell assistent. Individerna till studien valdes ut slumpvis genom att när undersökningen av ett huvud var gjort så påbörjades undersökning med nästa tillgängliga slaktade rens huvud.

Alla renar kom från tre olika samebyar (1, 2 och 3) i Sverige. Renarna kom från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). I dessa tre samebyar ingick även data från en fältstudie på totalt 40 djur, 10 kalvar och 10 vuxna djur från två olika samebyar; undersökta och provtagna för CLINF-projektet. Dessa 40 renar slaktades på samma slakteri och samma period som de 168 renarna. Totalt ingick 208 djur i fältstudien.

Huvudena från de 168 renarna inspekterades visuellt. De undersöktes kring ögonen för att hitta tecken på ögoninfektion, till exempel tårflöde och missfärgad päls under ögonen (tyder på tårflöde). Om renen hade något eller några av dessa symtom räknades den in i gruppen med varigt tårflöde från ett öga eller i gruppen med varigt tårflöde från båda ögonen. Om ögat var kraftigt skadat men avläkt så räknades den renen in i gruppen med kraftiga ögonskador. Vid kraftig ögonskada hade ögongloben en formförändring. Ögats placering noterades och om ett eller båda ögonen stack ut från ögongloben räknades den in i gruppen ”storöga”. Ögon som var helt gråa eller hade en grå fläck ingick i gruppen med grå fläck på ögat. Läpparna inspekterades för eventuella ärr som kan tyda på tidigare infektion med orf. Om vita förändringar fanns på läpparna så räknades de in i gruppen med misstänkta ärr efter tidigare infektion med orfvirus. Munhålan öppnades och ett större snitt gjordes från mungipan till bakom tandraden vid käkvinkeln. I munhålan inspekterades tändernas nedslitning och skador på tandkött och munslemhinna. Synliga skador noterades i grupperna skador på munslemhinna och tandkött, foderinpackningar, nedslitna incisiver eller övriga tandproblem såsom malockklusion eller nedslitning/avsaknad av premolarer och molarer. Tungorna separerades från huvudet direkt efter dekapitering och inspekterades senare. På tungorna noterades skrovliga förändringar eller fördjupningar likt en prick eller ett hål. Luftstrupe och svalg skars upp och eventuella blödningar eller skador på struplocket noterades. Om ett djur hade flera av dessa ovanstående förändringar så räknades det djuret in i flera grupper. Alla förändringar fotograferades och noterades. Några renar med symtom från ögon provtogs med E-svabb för eventuell framtida analys.

## **Bearbetning av data**

Förekomsten av klamydia eller herpesvirus i undersökta näs- och ögonprover samt förekomst av olika förändringar vid undersökning av huvuden på slakteri redovisas med deskriptiv statistik. Inga andra statistiska analyser genomfördes.

## RESULTAT

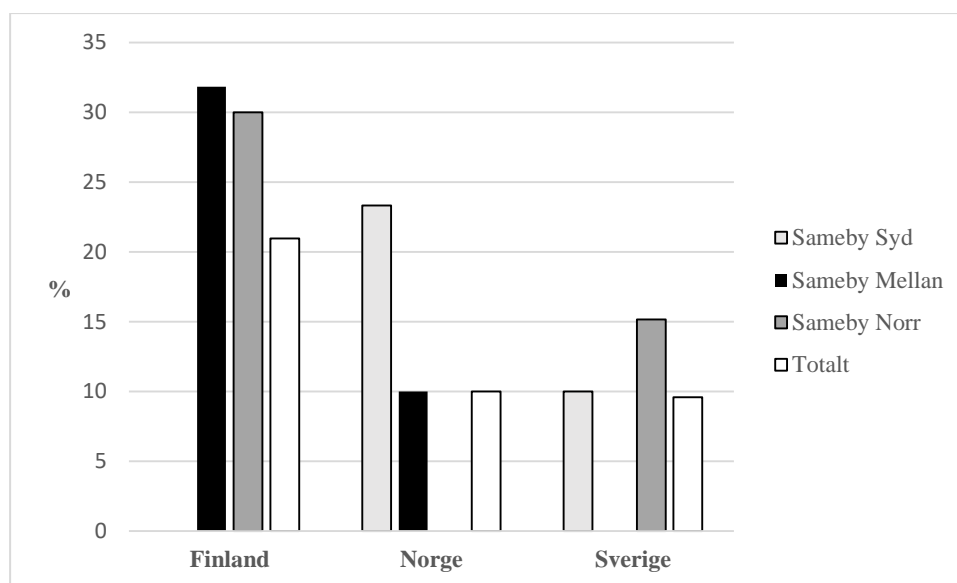
### Fynd av herpesvirus och klamydia

#### Herpesvirus

Herpesvirus kunde inte påvisas i någon av de 247 nos- och ögonsvabbarna som analyserats med PCR.

#### Förekomst av klamydia

Förekomsten av klamydia i nössvabbprov från friska djur (n=235) från respektive sameby redovisas i figur 2 där syd, mellan och norr beskriver lokaliseringen av samebyn i respektive land. Totalt var 12,8 % av alla prover positiva för klamydia.



Figur 2. Andelen prov positiva för klamydia hos friska renar i olika samebyar i Finland, Norge och Sverige där syd, mellan och norr beskriver lokaliseringen av samebyn i respektive land. Proverna är e-NAT<sup>®</sup> svabbar från nos. I studien ingick sameby Finland Syd (n=20), sameby Finland Mellan (n=22), sameby Finland Norr (n=20), sameby Norge Syd (n=30), sameby Norge Mellan (n=30), sameby Norge Norr (n=40), sameby Sverige Syd (n=20), sameby Sverige Mellan (n=20) och sameby Sverige Norr (n=33). Sameby Finland Syd, Norge Norr och Sverige Mellan saknar positiva resultat. Den totala stapeln är prevalensen för alla e-NAT<sup>®</sup> svabbar från nos inom samma land.

Klamydia påvisades i ett ögonsvabbprov från levande djur (n=12) med symtom på ögoninfektion.

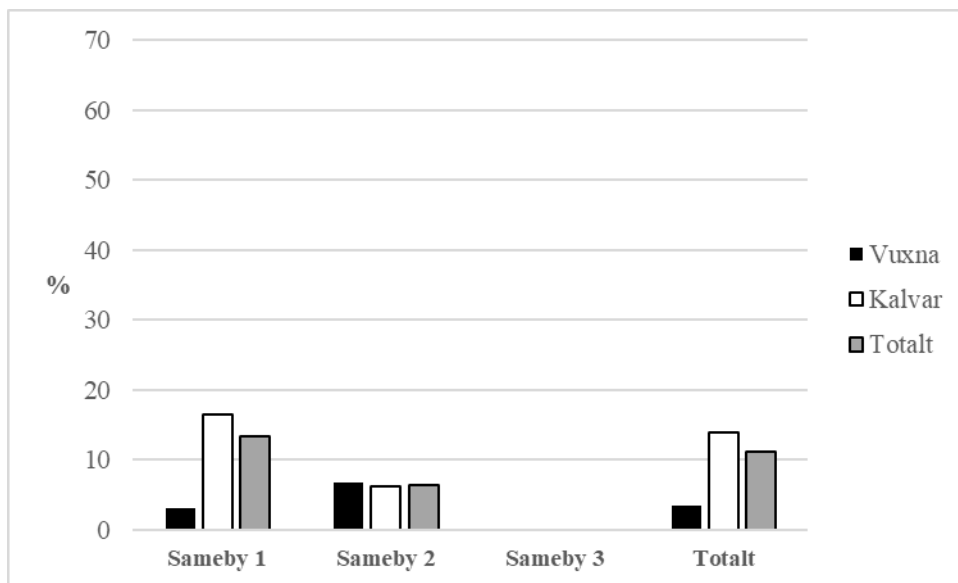
### Fynd av ögon- och munhåleförändringar vid slakt

Andelen djur med förändringar redovisas per sameby och djurkategori (vuxen eller kalv) samt för alla samebyar och djurkategorier. Resultat för tungor är endast indelad per sameby. Bilderna från slakteriet är tagna av författaren till detta examensarbete om inget annat anges.

#### Ögonförändringar

Andelen djur som hade ett eller två ögon med varigt flöde, skador på ögat, förekomsten av "storöga" och övriga skador på ögonen redovisas nedan. Totalt noterades 63 ögonförändringar hos de 208 undersökta renarna. I figur 3 och 5 presenteras fynd av varigt sekret i ett eller båda ögonen. Av de 308 undersökta djuren hade en numeriskt större andel kalvar (n=21, 14 %) än

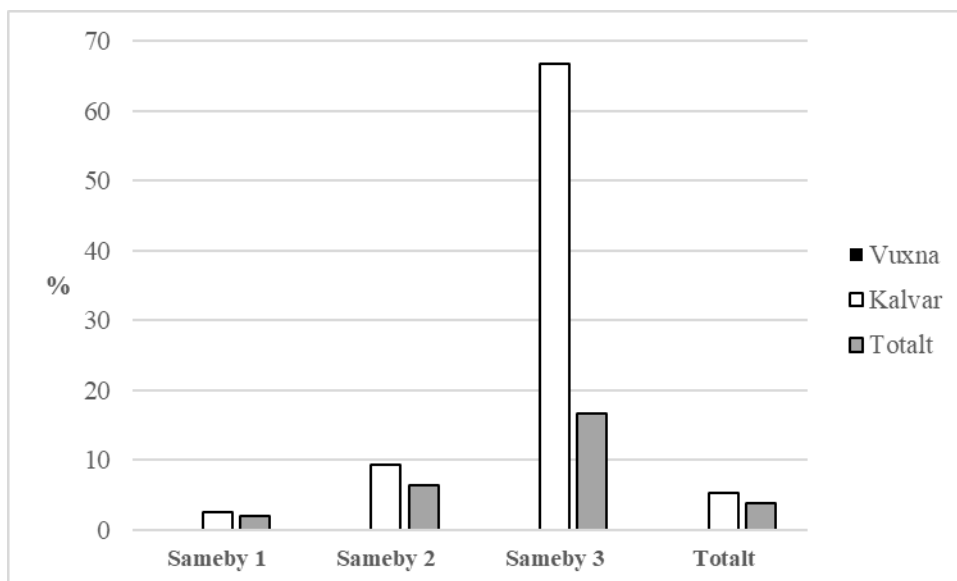
vuxna (n=2, 4 %) varigt flöde i ett öga (figur 3-4). Inga vuxna djur med varigt flöde i båda ögonen hittades (figur 5).



Figur 3. Andel djur med varigt sekret i ett öga vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar(n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga djur i sameby 3 hade varigt sekret i endast ett öga.

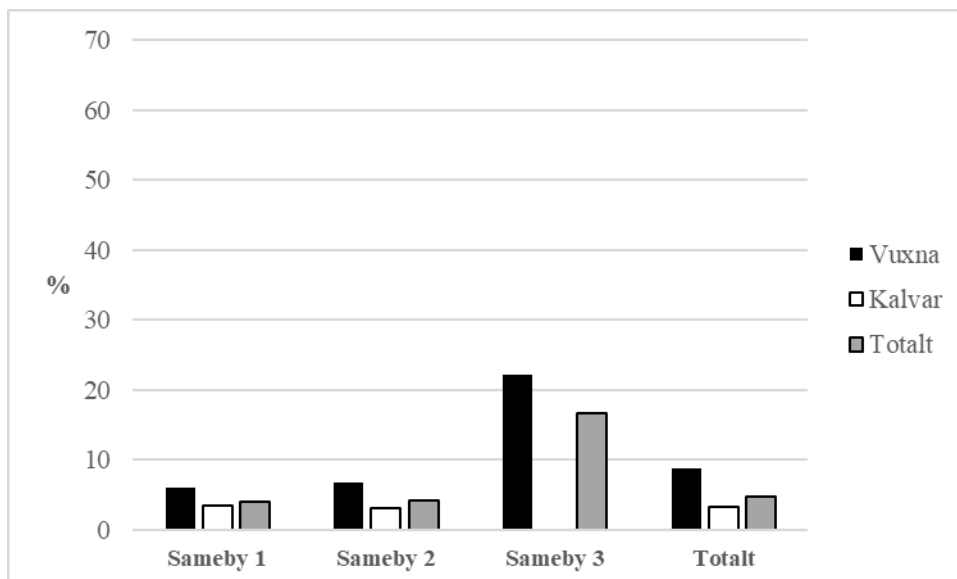


Figur 4. Varigt sekret i ett öga från en kalv och missfärgning av pälsen under ögat.



Figur 5. Andel djur med varigt sekret i båda ögonen vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar(n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga vuxna djur påvisades med varigt sekret i båda ögonen.

En numerisk större andel vuxna djur (n=5, 9 %) än kalvar (n=5, 3 %) hade kraftiga avläkta ögonskador (figur 6-7). De kraftiga avläkta ögonskadorna hade ärrvävnad i ögat och inga kraftiga pågående skador påvisades.

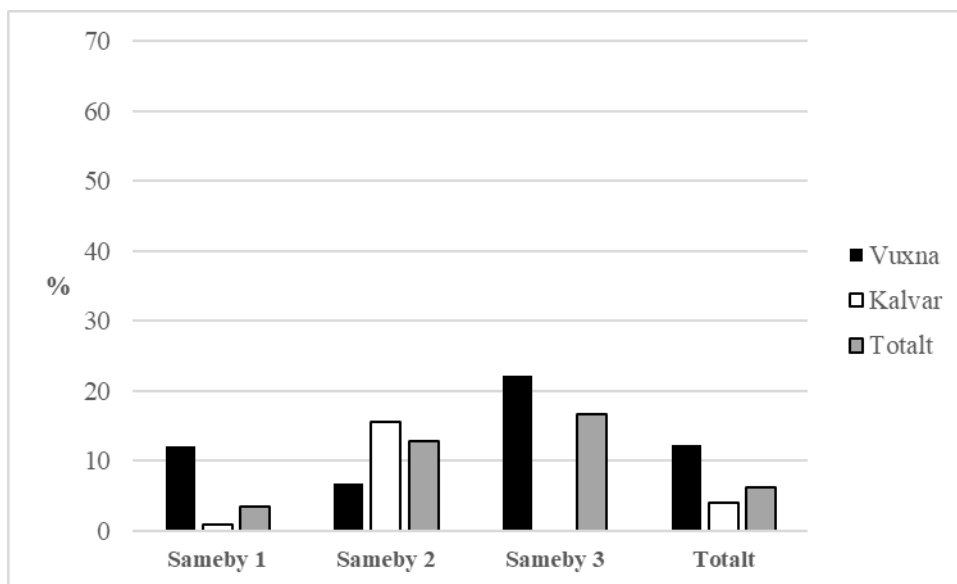


Figur 6. Andel djur med avläkta kraftiga ögonskador på ett öga vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar(n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga kalvar i sameby 3 påvisades med avläkta ögonskador.



Figur 7. Avläkt ögonskada (grumlig i ögat) i höger öga från vaxa under observationerna på ett renslakteri.

I figur 8-9 presenteras fynd av "storöga", det vill säga när ögonbulben sticker ut onormalt mycket från ögonhålan. En numeriskt större andel vuxna ( $n=7$ , 12 %) än kalvar ( $n=6$ , 4 %) noterades med "storöga".



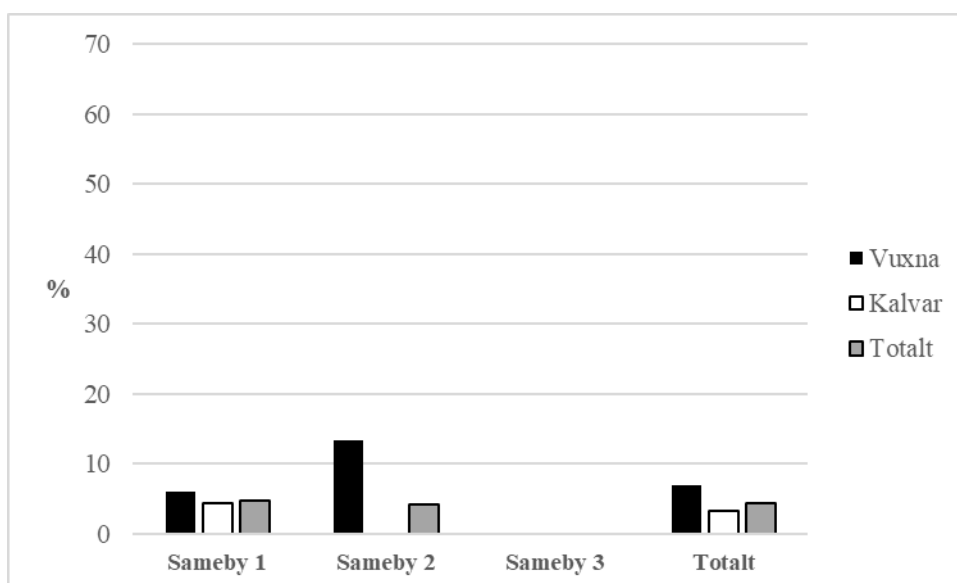
Figur 8. Andel djur med "storöga" vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 ( $n=149$ ) med vuxna ( $n=33$ ) och kalvar ( $n=116$ ), sameby 2 ( $n=47$ ) med vuxna ( $n=15$ ) och kalvar ( $n=32$ ) och sameby 3 ( $n=12$ ) med vuxna ( $n=9$ ) och kalvar ( $n=3$ ). Inga kalvar i sameby 3 påvisades med "storöga".





Figur 9. "Storöga" på vänster öga på vaxa under observationerna på ett renslakteri.

I kategorin övriga ögonskador (figur 10-12) ingick allting annat. En grå fläck på ögat eller ett helt grått öga noterades på totalt 9 renar. Gråa fläckar noterades när skallarna förvarades i flera minusgrader än när de inspekterades omgående efter slakt (figur 11).



Figur 10. Andel djur med övriga skador på ögat exempelvis grå fläck på ögat eller helt grått öga. Inspektionen är från 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga kalvar i sameby 2 eller djur i sameby 3 hade några övriga skador på ögonen.



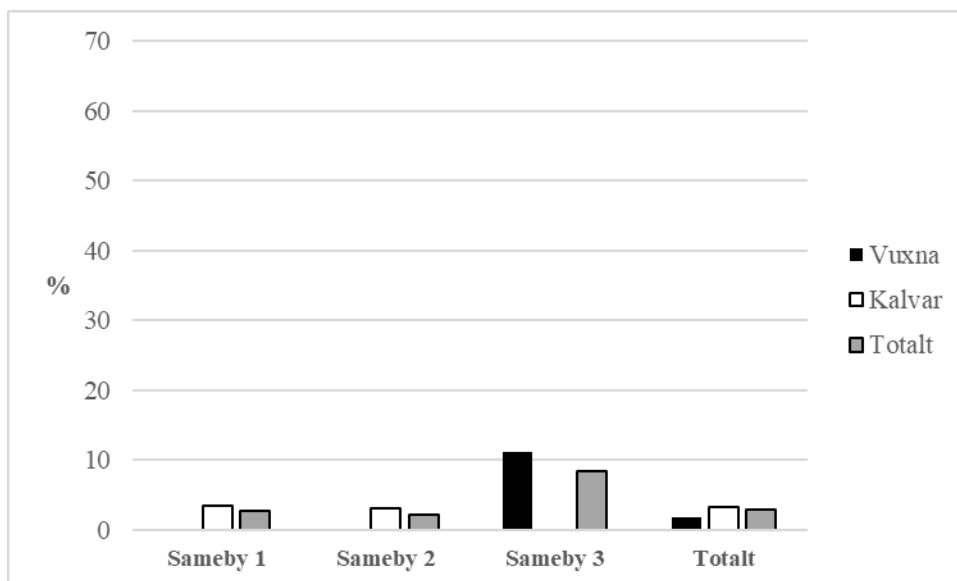
Figur 11. *Grå fläck på ögat på en kalv.*



Figur 12. *Helt grått öga på en vaja*

### ***Förändringar på läppar***

Ärrbildning på läpparna påvisades hos totalt 6 djur och det var en numeriskt större andel kalvar (n=5, 9 %) än vuxna (n=1, 0,7 %) som hade det (figur 13-14).



Figur 13. Andel djur med vita ärr på läpparna vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga vuxna i sameby 1 och 2 eller kalvar i sameby 3 påvisades med vita ärr.

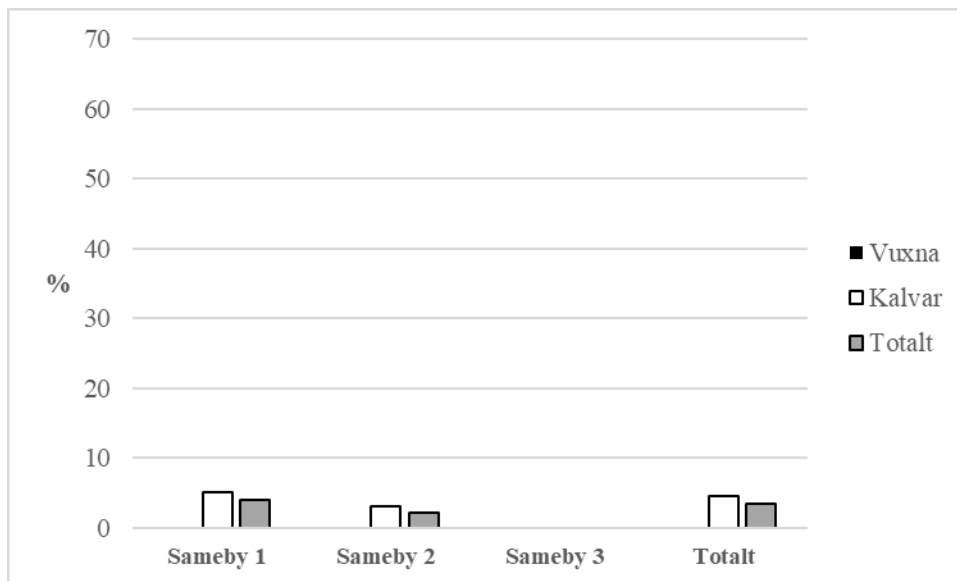


Figur 14. Två vita ärr på överläppen på en kalv.

### **Förändringar på tänder och i munhåla**

Totalt noterades 36 förändringar i munhålan och på tänderna bland de 208 undersökta djuren. Inga vuxna djur hade skador på munslemhinnan eller tandköttet (figur 15-16). 7 kalvar (5 %) hade skador på munslemhinnan eller tandköttet.



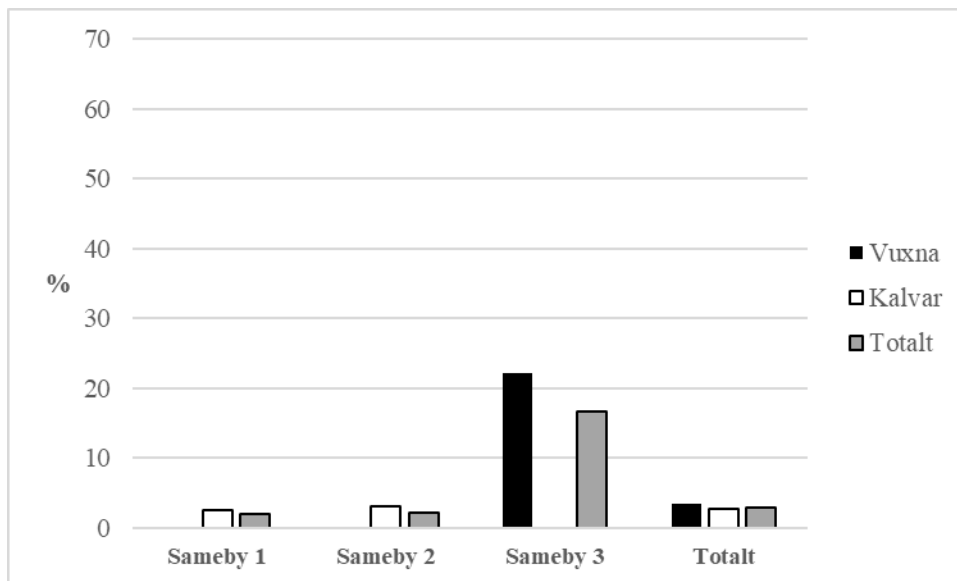


Figur 15. Andel djur med skador på munslemhinnan eller tandköttet vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga vuxna djur i någon sameby eller kalvar i sameby 3 påvisades med ärr på läpparna.



Bild 16. Skador på tandköttet i överkäken på en kalv.

Totalt hade 4 kalvar (3 %) och 2 vuxna renar (4 %) foderinpackningar (figur 17). De flesta foderinpackningar var belägna mellan tredje och fjärde premolaren/molaren i överkäken (figur 18).

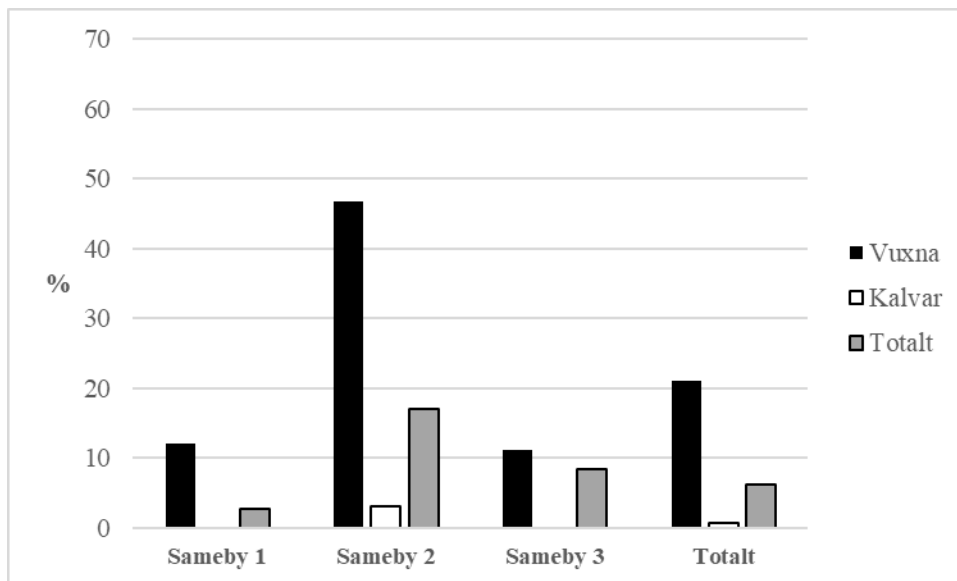


Figur 17. Andel djur med foderinpackningar vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga vuxna djur i sameby 1 och 2 eller kalvar i sameby 3 hade foderinpackningar.



Figur 18. Foderinpackning i överkäken som orsakat lesion i munslemhinnan på en kalv.

Nedslitna incisiver noterades endast hos vuxna djur (n=12, 21 %) och en kalv (0,7 %) (figur 19-20). En numeriskt större andel vuxna djur hade nedslitna incisiver.

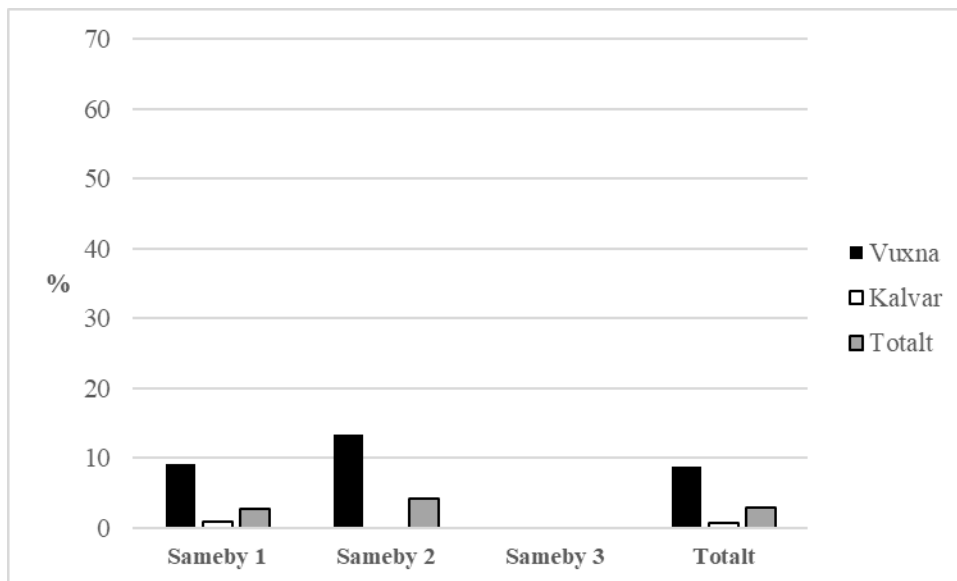


Figur 19. Andel djur med nedslitna incisiver vid inspektion av 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga kalvar i sameby 1 och 3 hade nedslitna incisiver.



Figur 20. Nedslitna incisiver på en gammal vaxa under observationerna på ett renslakteri.

Övriga problem i munhålan exempelvis malocclusion och nedslitna eller avsaknad av premolarer och molarer noterades också endast hos vuxna djur (n=5, 9 %) och en kalv (0,7 %) (figur 21-22).



Figur 21. Andel djur med övriga problem i munhålan exempelvis malokklusion och nedslitna eller avsaknad av premolarer och molarer. Inspektionen är från 208 skallar på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=149) med vuxna (n=33) och kalvar (n=116), sameby 2 (n=47) med vuxna (n=15) och kalvar (n=32) och sameby 3 (n=12) med vuxna (n=9) och kalvar (n=3). Inga kalvar i sameby 2 eller djur från sameby 3 påvisades med dessa förändringar.



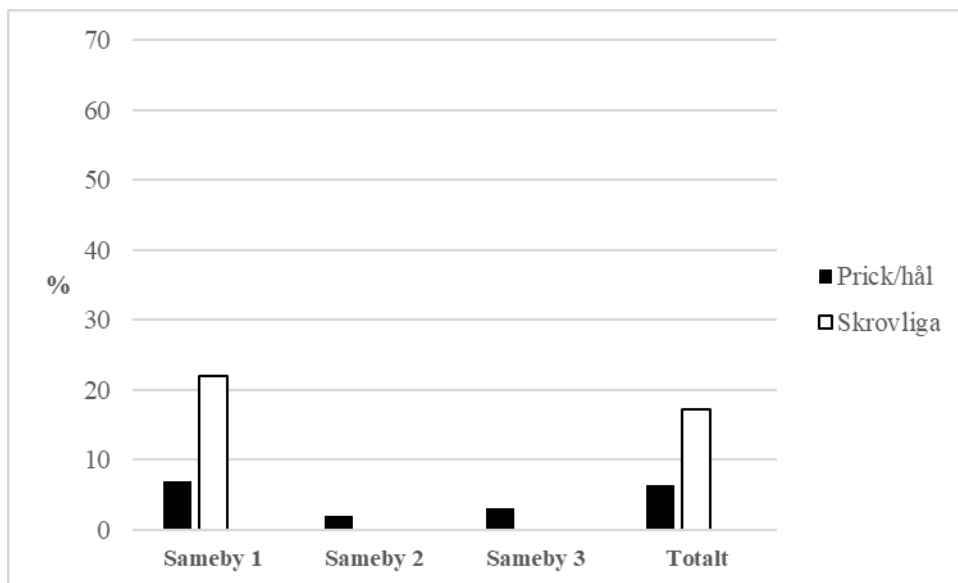
Figur 22. Nedslitna molarer och premolarer och avsaknad av en tand på en äldre vaxa. Bild från observationerna på ett renslakteri. Foto: Ulrika Rockström.

### **Förändringar i tungan**

Den översiktliga inspektionen av tungan skedde då denna separerats från huvudet och det var därför inte möjligt att särskilja kalvar och vuxna djur. Därför redovisas tungorna som en grupp oavsett ålder. 86 förändringar noterades på 365 tungor (figur 23-26). De skrovliga tungorna



noterades bara i sameby 1 och återfanns i en numeriskt större andel (n=63, 17 %) än tungorna med prick/hål i tungan (n=23, 6 %).



Figur 23. Andel djur med skador på tungan vid inspektion av 364 tungor på ett renslakteri. Observationerna kommer från sameby 1 (n=292), sameby 2 (n=42) och sameby 3 (n=30). I sameby 2 och 3 påvisades inga tungor med skrovlig yta.

Förändringarna med prick/hål i tungan var placerade på ovansidan av tungan emot tungbasen bakom smaklökarna. Hålet var upp till en halv centimeter i diameter och hade en krater i mitten och upphöjda kanter.



Figur 24. Prick/hål i tungan med en karaktäristisk placering bakom smaklökarna vid tungbasen. Tungbasen ses till höger i bild. Bild från observationerna på ett renslakteri. Foto: Ulrika Rockström.





Figur 25. Tunga som troligen är infekterad med nekrobacillos och andra bakterier. Ett fynd av denna förändring gjordes på slakteriet. Foto: Ulrika Rockström.



Figur 26. Skrovlig tunga med vitaktig beläggning. Tungbasen ses till höger i bild. Bild från observationerna på ett renslakteri. Foto: Ulrika Rockström.

### **Svalg**

Skador i svalget förekom inte hos någon av de inspekterade renarna.

## DISKUSSION

Det här examensarbetet visar att renar ofta har symtom på ögon- och munhåleinfektioner. Ögon- och munhåleinfektioner orsakar lidande och är därmed ett djurvälståndspåslag. Ögoninfektioner är smärtsamt hos alla djurslag och har allvarliga komplikationer (Tryland *et al.*, 2017; Tryland *et al.*, 2009). Orf och nekrobacillos i munnen är också smärtsamma sjukdomar som bland annat kan försvåra födointaget. Det är viktigt att ta reda på förekomst och orsak till ögon- och munhåleinfektioner för att kunna utreda smittvägar och tillämpa förebyggande åtgärder. Renar är semi-domesticerade djur som söker sin egen föda, undviker predatorer och behöver därför vara friska. För att kartlägga förekomsten av ögon- och munhåleförändringar är det viktigt att börja besiktiga renens huvud på slakteri. Det är i nuläget endast tungan som inspekteras. Är prevalensen och sjukdomen känd så underlättar det vid bekämpning och smittspridning. För att minska sjuklighet i ögoninfektioner hos renar är det betydelsefullt att undersöka vilka agens som ger ögoninfektioner. Kända agens med kända smittvägar kan förebyggas mer effektivt än om orsaken till sjukdomen är okänd. Detta examensarbete berör klamydia och herpesvirus som troliga orsaker till ögoninfektioner. Ögoninfektioner börjar troligen med en infektion med klamydia eller herpesvirus för att sedan kompliceras av sekundärinfektioner.

### Ögoninfektion

#### **Klamydia**

Vid utbrott av ögoninfektioner bland utfodrade renar har man misstänkt att de kan vara orsakade av klamydia (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-26). PCR-analyser av nossvabbar från friska renar och ögonsvabbar från djur med symtom på ögoninfektion inom CLINF-projektet visade att en del av renarna i denna studie är bärare av klamydia. Bland de friska renarna var andelen bärare av klamydia drygt 10 %. Positiva friska djur återfanns i både Sverige, Norge och Finland. Eftersom de friska djuren provtogs med nossvabbar är det dock möjligt att de fall av klamydia som påvisades egentligen är orsakade av klamydophila eftersom dessa infektiösa agens inte går att skilja åt med PCR. Klamydophila orsakar vanligen respiratoriska problem. Sekvenseringsarbete för att skilja på dessa två agens pågår inom en annan studie (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-01). Bland djuren med symtom på ögoninfektion i detta examensarbete påvisades klamydia hos ett djur.

Vid ett sjukdomsutbrott av ögoninfektioner på renar i Sverige 2016/2017 var samtliga kliniskt sjuka djur positiva för klamydia och djuren hade en typisk follikulär konjunktivit som ofta ses vid ögoninfektion med klamydia. De friska djuren vid det aktuella utbrottet var samtliga negativa för klamydia (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-01). Detta tyder på att klamydia förekommer i Sverige även om friska djur inte är bärare. Litteraturen diskuterar inte förekomsten av klamydia som den främsta orsaken till ögoninfektioner hos renar. Förmodligen är dock klamydia en orsak till ögoninfektioner hos ren eftersom det är en känd patogen vid ögoninfektion hos andra arter.

#### **Herpesvirus och andra tänkbara agens**

Herpesvirus påvisades inte i något av de 247 prover som ingick i denna studie. Detta är anmärkningsvärt eftersom litteraturen antyder att herpesvirus är vanligt förekommande vid ögoninfektion (Tryland *et al.*, 2009). Det är möjligt att något kan ha gått fel vid PCR-analyserna eftersom inget prov var positivt. De flesta proverna som undersöktes var dock från friska djur och herpesvirus bör då ha legat latent vilket gör herpesvirus svårt att påvisa.

Ögoninfektioner är multifaktoriellt (Tryland *et al.*, 2009) och sjukdomsframkallande agens är inte helt klarlagda (Evans *et al.*, 2008). Andra tänkbara agens, förutom klamydia och herpesvirus, som orsakar ögoninfektioner är exempelvis *Moraxella* sp. och CvHV2. I en studie av Tryland *et al.* (2017) där grupper av renar smittades med CvHV2 och fick symtom uppvisade kontrollgruppen och en grupp som enbart smittades med *Moraxella bovoculi* inga symtom på infektiös keratokonjunktivit. Detta tyder på att det är CvHV2 och inte *Moraxella bovoculi* som orsakar symtom (Tryland *et al.*, 2017).

I en studie av Smits *et al.* (2013) upptäcktes två nya virus och CvHV3, men inte CvHV2, i proverna från norska renar i ett tidigt stadium av ögoninfektion. CvHV2 förekommer hos friska renar och vildrenar i Alaska, men sjukdomsbetydelsen är okänd (Evans *et al.*, 2012). Förekomsten är högre hos renar över ett års ålder (Evans *et al.*, 2012) vilket är rimligt då herpesvirus är en livslång latent infektion som kan reaktiveras vid exempelvis stress (Quinn *et al.*, 2011) och det är troligt att äldre djur smittats tidigare i livet. Vid stress kan bärare av herpesvirus börja utskilja virus och smitta friska djur. Sannolikt sker smittspridningen ofta från vaja till kalv. Könet på renarna har däremot inte någon betydelse för om djuret är seropositivt för CvHV2 eller inte, detta trots att hanar förväntas ha fler sociala kontakter vid brunst och parning (Evans *et al.*, 2012). I en äldre studie av Evans *et al.* (2008) kunde *Chlamydomphila psittaci*, *Mycoplasma* spp. eller *Mycobacterium bovis* inte påvisas och studien uteslöt då att ögoninfektionen skulle vara orsakad av någon aerob bakterie. Mest troligt ansågs ögoninfektionen orsakats av en anaerob bakterie eller ett virus, till exempel herpesvirus, som aldrig testades i studien (Evans *et al.*, 2008).

Ögoninfektioner förefaller att ofta vara orsakade av stress och högt smittryck vid exempelvis hägning. Vid hägning bildas det lättare dammpartiklar i luften och trängseln kan orsaka skador på ögat vilket kan göra att ögat infekteras. Lindriga fall av ögoninfektioner kan vara svåra att upptäcka med tanke på att renar hålls extensivt. I ett senare skede av allvarlig ögoninfektion har sekundärinfektioner tagit över och det agens som var grundorsaken blir då svårt att påvisa (Tryland *et al.*, 2009). För att påvisa grundorsaken bör provtagning därför ske i tidigt stadium av ögoninfektionen. Tryland *et al.*, (2017) har fastställt att herpesvirus orsakar ögoninfektion, dock kunde inte viruset påvisas i proverna inom CLINF-projektet. Mycket av litteraturen tyder dock på att herpesvirus är en orsak till ögoninfektioner. Herpesvirus är en kronisk infektion som reaktiveras vid stress (Quinn *et al.*, 2011) och därmed kan utbrott ses vid exempelvis hägning (Tryland *et al.*, 2016). En stor del av referenserna om herpesvirus är utförda av Tryland som forskat mycket inom området. För tillförlitligare resultat vore det önskvärt med fler studier. Några renar (12,8 %) i den här studien bar på klamydia men om detta agens är orsaken till ögoninfektioner är okänt och fler studier krävs. Fler än ett agens skulle kunna orsaka ögoninfektioner med liknande symtom.

### **Fynd av ögon- och munhåleförändringar vid slakt**

Fältstudien som utförts i detta arbete, med undersökning av huvuden vid renslakt, är mycket viktig eftersom flera av renens sjukdomar ses på huvudet. I arbetsuppgifterna för besiktningensveterinär eller officiell assistent ingår dock inte inspektion av renens huvud förutom tungan. Inspektion av huvudet ingår vid besiktning av nötkreatur och från nötkreatur till skillnad från ren används köttet i kindmuskulaturen till livsmedel. Från renar används endast tungan som livsmedel. En annan anledning till att renens huvud inte besiktigas kan vara tidsbesparing. Fältarbetet bekräftar att flera olika sjukdomsproblem förekommer i munhåla och ögon hos ren.

## **Ögonförändringar**

Det finns få studier som nämner hur stor andel djur som är drabbade av ögoninfektion. I den här fältstudien var andelen kalvar med symtom på ögoninfektion tre gånger högre än i en studie av Evans *et al.*, (2008). Tidpunkten för examensarbetets fältstudie var i december och det kan ha bidragit till den större andelen ögoninfektioner eftersom utbrott av ögoninfektioner vanligen sker i samband med att djuren samlas i flock vid flytt mellan beten (Tryland *et al.*, 2016). Numerisk flest kalvar med varigt sekret i ögonen fanns i sameby 1 och 3. Varigt sekret bilateralt förekom inte hos några vuxna djur. De flesta djuren från sameby 1 undersöktes dag 1 vid renslakteriet och då skedde undersökningen av skallarna efter att alla skallar förvarats i en hög och synligt varigt sekret kan ha försvunnit på grund av den hanteringen. Troligen var därför förekomsten av varigt sekret i ögonen numeriskt högre i sameby 1 än vad som framkom i denna studie. Under dag 2 vid renslakteriet gjordes undersökningen av skallar direkt efter avlägsnande av huvudet från kroppen och den dagen inkluderades djur från alla tre samebyarna. Resultaten från dag 2 var troligen mer tillförlitliga än resultaten från dag 1 gällande varigt sekret i ögonen.

En komplikation till ögoninfektion är blindhet (Tryland *et al.*, 2017; Tryland *et al.*, 2009) och i fältstudien påvisades flera avläkta ögonskador som antagligen startat med en ögoninfektion. Dessa skador var troligen så allvarliga att renen i flera fall antagligen var helt blind eller hade kraftigt nedsatt syn. Renar som noterades ha sådana fynd hade bara ett drabbat öga troligen eftersom renar som är blinda på båda ögonen inte överlever. Antal observationer av redan avläkta ögoninfektioner var numeriskt högre hos vuxna individer vilket kan förklaras av att äldre individer genomgått fler infektioner eller varit med om fler trauman än unga individer. Det kan även vara så att de som unga individer haft en lindrig ögoninfektion med varigt sekret i ögonen och att den utvecklats till en allvarligare infektion som gav blindhet senare i livet och att detta på slakteriet bara visade sig som ett skadat, troligen blint öga.

”Storöga” är ett fenomen som innebär att ögat buktar ut från ögonhålan. Etiologin till detta och den kliniska betydelsen är inte känd men detta fynd har noterats tidigare enligt handledare Ulrika Rockström. ”Storögonen” var i denna studie i övrigt utan anmärkning men bör potentiellt sett ha en större risk att bli utsatt för yttre trauma (Rehbinder & Nikander, 1999) eftersom de sticker ut från skallen. Renar som hade ett eller två utbuktande ögon räknades med i gruppen ”storöga” och antal observationer av ”storöga” var numeriskt fler hos vuxna djur än hos kalvar.

I kategorin ”Övrigt ögon” ingick renar med helt grått öga eller med en grå fläck på ögat. Det var numeriskt något fler observationer på vuxna djur än på kalvar. Den grå fläcken kan dock ha uppstått efter avlivning till följd av kylan eftersom fläcken på ögat noterades dag ett på slakteriet när skallarna förvarats i minusgrader i några timmar.

## **Förändringar på läppar**

Ärr på läppar undersöktes för att se förekomsten av orf och det som förväntades var noterbara avläkta, vita ärr på läpparna. Inga fall av aktiva lesioner kunde påvisas och endast sex renar hade ärr. Metoden att undersöka ärr på läpparna och anta att de orsakats av orf får dock anses vara ganska osäker då ärr kan orsakas av annat än orf och äldre ärr kan blekna med tiden, vilket gör ärren svåra att upptäcka. Undersökningen utfördes ändå för att se om eventuella förändringar kunde ge relevant vägledning om hur frekvent orf förekommer. Orf kan även drabba munslemhinnan som oftast läker utan ärrbildning (Rehbinder & Nikander, 1999) och detta gör att avläkta infektioner med orfvirus på munslemhinnan inte är möjligt att påvisa på slakteri. Enbart orf som drabbat läpparna ingår därför i den här studien. Skador på grund av orf

kan vara en inkörsport för *F. necrophorum* som kan ge nekrobacillos med skador i munhåla, svalg och även längre ner i digestionskanalen, framförallt har dessa nekroser observerats i våmväggen.

### ***Förändringar i munhålan***

Munhålan kan drabbas av olika skador i slemhinna, foderinpackningar, nedslitna incisiver och påverkan på tungan. I denna studie observerades lesioner i tandkött och munslemhinna på kalvar men inte på vuxna djur. Lesionerna som hittades hade en djupare krater i mitten och oftast upphöjda kanter och skulle kunna vara orsakade av foderinpackning eller virusinfektion, till exempel herpesvirus.

En vanlig orsak till att vajor slaktas är hög ålder och nedslitna tänder. Nedslitna incisiver observerades i enlighet med detta också ofta på vuxna individer. En kalv hade anmärkningsvärt små och lösa incisiver, vilket eventuellt kan vara missbildning eller orsakat av fodersök på bete utan tillräcklig mängd foder då djuren gnager lavar från stenar. Under kategorin ”Övrigt tänder” ingår malocklusion, nedslitning eller avsaknad av premolarer och molarer. Avsaknad av sådana tänder noterades bara bland vajor och kan ha varit en orsak till lågt hull och att de därför slaktats. Flera observationer av malocklusion på premolarer och molarer sågs på huvuden som troligen kom från äldre vajor.

Foderinpackningar noterades mestadels i överkäken mellan sista premolaren och första molaren hos de sex djur som hade foderinpackningar. Några renar hade foderinpackning i både över- och underkäken och dessa kan ha orsakats av foder som inte är naturligt för renen. Foderinpackning kan orsaka infektion i tandroten vilket leder till att de tappas den tanden, vilket är en möjlig teori till varför vajan i figur 21 saknar en tand. Foderinpackningar kan ge stora skador och inpackning av foder i hela kinden, en så kallad ”hamsterren”. Foderinpackningar kan även ge slemhinneskador som kan predisponera för nekrobacillos (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-01).

### ***Förändringar på tungan***

23 av 365 tungor som undersöktes på slakteriet hade en fördjupning (prick/hål) och slemhinneskada i mitten av tungan. Hålen i tungan skulle kunna vara en inkörsport till nekrobacillos men själva hålen har uppstått av okänd etiologi. Ulrika Rockström har sett denna typ av förändringar varje gång hon besökt ett renslakteri. Vid nekrobacillos på tungan har lesionen ofta varit placerad på tungsvulsten på samma plats där pricken/hålen sågs under fältstudien. Vid obduktion av djur som drabbats av nekrobacillos har tungor ibland varit så affekterade att en del av tungan har saknats (Ulrika Rockström, Gård- och djurhälsan, pers. medd., 2018-04-01). Nekrobacillos förekommer hos renar enligt litteraturen (Rehbinder & Nikander, 1999) men det finns inga uppgifter om hur vanligt det är. Nekrobacillos kan även drabba svalget men inga lesioner kunde observeras där i den här studien.

Flera av tungorna var skrovliga och såg inte aptitliga ut, vilket bör tas i åtanke då tungorna säljs råa i butik. Vad skrovligheten beror på eller om den orsakar kliniska symtom är inte känt. En teori är att det är hyperkeratos till följd av mekanisk nötning av foder som renen utfodras med och vanligtvis inte äter. Endast sameby 1 hade djur med skrovlig tunga vilket stärker teorin om att fenomenet skulle kunna vara utfodringsrelaterat. Utfodringen i sameby 1 är dock inte undersökt.

## **Klimatförändringen leder till att fler renar hägnas**

Enligt Kaddik (2018) hägnas och stödutfodras renar i Sverige oftare nu än förr. Detta till följd av till exempel klimatförändringen som gett en mer föränderlig väderlek vilket orsakar till exempel större snömängd, isskorpa och/eller skare (Anna-Marja Kaddik, SSR, pers. medd., 2018-01-21). Löf *et al.* (2012) konstaterar att klimatförändringen leder till fler inhägnade renar. Många djur på liten yta är också en välkänd faktor för ökat smittryck. Hägnade djur måste stödutfodras vilket kan ge utfodringsrelaterade problem. Det är troligt att klimatförändringen gör att renar måste stödutfodras och därmed hägnas mer frekvent vilket i framtiden kommer ge ökad förekomst av de sjukdomar som berörs i detta arbete.

## KONKLUSION

Vid inspektion av huvudet i samband med slakt sågs infektioner i ögon och munhåla. Sådana infektioner är ett djurvälståndproblem. Högt smittryck vid exempelvis hägning ger många kliniska fall av ögon- och munhåleinfektioner som kan få allvarliga komplikationer. Orf och nekrobacillos är smittsamma sjukdomar som sprids lättare vid hög djurtäthet. Tecken på orf och nekrobacillos sågs i fältstudien. Det är viktigt att kartlägga förekomsten av ögon- och munhåleinfektioner för att kunna öka djurvälståndet och minska antalet kliniska fall genom att inspektera huvudet på slakteriet trots att ögon- och munhåleinfektioner inte är ett problem ur livsmedelssynpunkt.

Ögoninfektioner är multifaktoriellt orsakade och fler studier krävs för att säkerställa vilket eller vilka agens som orsakar infektionen. Studierna bör omfatta djur med tidiga symtom innan en sekundär bakterieinfektion blivit för omfattande. Tänkbara agens som orsakar primärinfektionen är klamydia och herpesvirus. I detta examensarbets laborationsstudie påvisades inga renar som bar på herpesvirus, 12,8 % av de friska djuren bar på klamydia och en av 12 renar med symtom på ögoninfektion bar på klamydia. För att kunna förebygga ögoninfektionerna är det viktigt att först känna till förekomst och orsak.

## REFERENSER

- Carlsson, L. & Boström, M., (2014). *Skog och Ren*. Projektet Kompetensutveckling Skogsbruk och Rennäring. [Broschyr] 2017-09-27
- Eklund, I. (2017). *Prevalence of microorganisms in reindeer (Rangifer tarandus tarandus) and possible effects of climate changes*. Uppsala universitet. Biomedicinska analytikerprogrammet. (Examensarbete 15 hp)
- Eriksson, B. (2014) *Rennäringen, en miljardindustri som går mot en kollaps och som idag omsätter ca 15 000 årsarbeten i Norrlands inland och i Norra Finland*. Boden: Benerik Företagskonsult (Rapport)
- Evans, A.L., Bey, R.F., Schoster, J.V., Gaarder, J.E. & Finstad, G.L. (2008). Preliminary studies on the etiology of keratoconjunctivitis in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) calves in Alaska. *Journal of Wildlife Diseases*. 44(4), pp. 1051-1055
- Evans, A.L., das Neves, C.G, Finstad, G.F., Beckmen, K.B., Skjerve, E., Nymo, I.H. & Tryland, M. (2012) Evidence of alphaherpesvirus infections in Alaskan caribou and reindeer. *BMC Veterinary Research*. 8:5
- Fusté Ballesteros, J. (2010). *Effects of global warming on reindeer husbandry in the Swedish subarctic: correlations across microclimatic change, subarctic vegetation cover, and reindeer foraging preferences*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för energi och teknik (Examensarbete 2010:06)
- Klein, J. & Tryland, M. (2005) Characterisation of parapoxviruses isolated from Norwegian semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). *Virology Journal*. 2:79, DOI: 10.1186/1743-422X-2-79
- Lantbruksdirektoratet (2016). *Reinbeitesområdene*. Tillgänglig: <https://www.lantbruksdirektoratet.no/no/reindriften/fakta-om-reindriften/reinbeiteomradene> [2018-01-24]
- Löf, A., Sandström, P., Baer, K., Stinnerbom, M. & Sandström, C. (2012). Renskötsel och klimatförändring - Risker, sårbarhet och anpassningsmöjligheter i Vilhelmina norra sameby. *Statsvetenskapliga institutionens skriftserie*, Forskningsrapport 2012:4
- Polarisen (2019). *Renar*. Tillgänglig: <http://polarisen.se/manniskan/renar/> [2019-01-15]
- Quinn, P. J., Markey, B. K., Leonard, F. C., FitzPatrick, E. S., Fanning, S. & Hartigan, P. J. (2011). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2. Uppl. West Sussex, UK. Wiley-Blackwell
- Rehbinder, C & Nikander, S. (1999). *Ren och rensjukdomar*. 1. uppl. Studentlitteratur, Lund
- Reimers, E. (2007). *Villrein i Norge; Populasjonsøkologi, forvaltning og jakt*. Rangifer. No. 12:35-45
- Sahlgrenska (2017). *Bakterier*. Tillgänglig: (<https://www2.sahlgrenska.se/sv/SU/Omraden/4/Verksamhetsomraden/Laboratoriemedicin/Klinisk-mikrobiologi/Utbildning/Kort-om-mikroorganismer/Bakterier/>) [2018-02-02]
- Sametinget (2018). *Nekrobacillos*. Tillgänglig: <https://www.sametinget.se/70013> [2018-10-25]
- Sametinget<sub>1</sub> (2017). *Rennäringen i Sverige*. Tillgänglig: [https://www.sametinget.se/rennaring\\_sverige](https://www.sametinget.se/rennaring_sverige) [2017-11-01]
- Sametinget<sub>2</sub> (2017). *Rovdjursersättning*. Tillgänglig: <https://www.sametinget.se/rovdjur> [2018-01-04]
- Smits, S.L., Schapendonk, C.M.E., van Leeuwen, M., Kuiken, T., Bodewes, R., Raj, V.S., Haagmans, B.L., das Neves, C.G., Tryland, M. & Osterhaus, A.D.M.E. (2013). Identification and characterization of two novel viruses in ocular infections in reindeer. *Plos One*, vol. 8, issue 7, DOI: 10.1371/journal.pone.0069711.



- Suurpedot<sub>1</sub> (2014). *Renskötsel och stora rovdjur*. Tillgänglig: <http://www.suurpedot.fi/sv/de-stora-rovdjuren-och-vi/samhället/renskötsel-och-stora-rovdjur.html> [2018-01-04]
- Suurpedot<sub>2</sub> (2014). *Skydd och jakt*. Tillgänglig: <http://www.suurpedot.fi/sv/skydd-och-jakt.html> [2018-01-04]
- Sveriges veterinärmedicinska anstalt (2017). *Orf*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/far/endemiska-sjukdomar-hos-far/orf-far> [2017-11-12]
- Tikkanen, M.K., McInnes, C.J., Mercer, A.A., Buttner, M., Tuimala, J., Hirvelä-Koski, V., Neuvonen, E. & Houvilainen, A. (2004) Recent isolates of parapoxvirus of Finnish reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) are closely related to bovine pseudocowpox virus. *Journal of General Virology*. 85, pp. 1413-1418, DOI: 10.1099/vir.0.79781-0
- Tryland, M., Das Neves, C.G., Sunde, M. & Mørk, T. (2009). Cervid herpesvirus 2, the primary agent in an outbreak of infectious keratoconjunctivitis in semidomesticated reindeer. *Journal of Clinical Microbiology*. Nov. 2009, pp. 3707-3713, DOI: 10.1128/JCM.01198-09
- Tryland, M., Klein, J., Berger, T., Josefsen, T.D., Das Neves, C.G., Oksanen, A. & Åsbakk, K. (2012). Experimental parapoxvirus infection (contagious ecthyma) in semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). *Veterinary Microbiology*. 162 (2013): 499-506
- Tryland, M., Roman, J.S., Marcin, N., Nymo, I.H., Josefsen, T.D., Sørensen, K.K. & Mørk, T. (2017). Cervid herpesvirus 2 and not Moraxella bovoculi caused keratoconjunctivitis in experimentally inoculated semi-domesticated Eurasian tundra reindeer. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 59:23, DOI: 10.1186/s13028-017-0291-2
- Tryland, M., Stubsjøen, S. M., Ågren, E., Johansen, B. & Kielland, C. (2016). Herding conditions related to infectious keratoconjunctivitis in semi-domesticated reindeer: a questionnaire-based survey among reindeer herders. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 58:22, DOI 10/1186/s13028-0203-x
- Vetbact (2016). *Chlamydia trachomatis*. Tillgänglig: <http://www.vetbact.org/index.php?artid=171&vbsearchstring=chlamydia> [2017-11-13]
- Vägverket (2017). *Vägsalt*. Tillgänglig: <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/underhall-av-vag-och-jarnvag/Sa-skoter-vi-vagar/Vintervaghallning/vagsalt-ny/> [2017-11-02]